

CLIPPEDIMAGE= JP411251948A

PAT-NO: JP411251948A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11251948 A

TITLE: PORTABLE RADIO TERMINAL

PUBN-DATE: September 17, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OKABE, HIROSHI	N/A
HIGUCHI, KAZUTOSHI	N/A
HASEGAWA, OSAMU	N/A
NOMURA, TOMONORI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP10051790

APPL-DATE: March 4, 1998

INT-CL (IPC): H04B001/38

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a portable radio terminal small in size, improved in performance and without reducing convenience by making one of narrow band antennas an external antenna and the antennas other than the external antenna a built-in antennas.

SOLUTION: A transmission signal generated by a transmission system circuit 21a is radiated from the built-in antenna 10 by which only a transmission frequency band is made a pass band to a space. A received signal in the space is captured by a helical antenna 30 by which only a reception frequency band is made the pass band at the time of storing an outer

antenna and it is sent to a reception system circuit 21b from an outer antenna feeding part 32 on a circuit board 20 connected to the feeding portion 31 of the helical antenna. At the time of expanding the external antenna, the external antenna feeding part 22 is connected to the feeding point 34 of a monopole antenna 33 by which only the reception frequency band is made the pass band. In such a case, the built-in antenna 10, the helical antenna 30 or the monopole antenna 33 being the external antennas is the narrow bands.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-251948

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 4 B 1/38

識別記号

F I
H 0 4 B 1/38

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-51790

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月4日

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72) 発明者 岡部 寛
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
(72) 発明者 樋口 和俊
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所マルチメディアシステム
開発本部内
(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

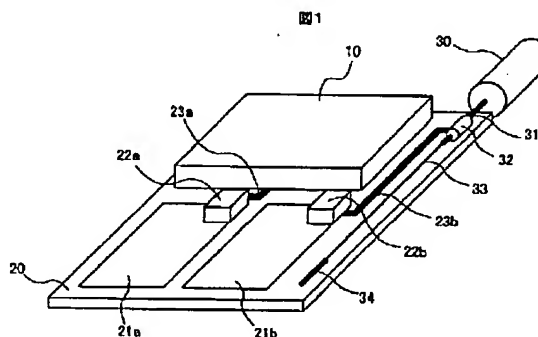
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 携帯無線端末

(57) 【要約】

【課題】 端末の小型化及び性能の向上を可能としながらも使用者の利便性を低下させることのない新規の携帯無線端末を提供する。

【解決手段】 送信系回路と受信系回路が形成された回路基板を有する携帯無線端末において、送信系回路と受信系回路をそれぞれ少なくとも一つのアンテナに接続し、当該アンテナをそれぞれ接続される回路の信号周波数帯域を通過帯域に持つ狭帯域アンテナとし、当該アンテナのうち最大でも一つを外付けアンテナ、それ以外を内蔵アンテナとする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】送信系回路と受信系回路が形成された回路基板を有する携帯無線端末において、当該送信系回路と当該受信系回路はそれぞれ少なくとも一つのアンテナに接続され、当該アンテナはそれぞれ接続される回路の信号周波数帯域を通過帯域とする狭帯域アンテナであり、当該アンテナのうち最大でも一つが外付けアンテナで、それ以外は内蔵アンテナであることを特徴とする携帯無線端末。

【請求項2】前記内蔵アンテナが回路基板を覆うシールドケース上に設けられることを特徴とする請求項1に記載の携帯無線端末。

【請求項3】前記受信系回路に接続されるアンテナが内蔵アンテナであり、当該内蔵アンテナが複数設けられることを特徴とする請求項1または2に記載の携帯無線端末。

【請求項4】前記送信系回路及び前記受信系回路に接続されるアンテナが全て内蔵アンテナであることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の携帯無線端末。

【請求項5】前記内蔵アンテナが片側指向性アンテナであることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の携帯無線端末。

【請求項6】前記片側指向性アンテナが同軸共振型スロットアンテナであることを特徴とする請求項5に記載の携帯無線端末。

【請求項7】前記同軸共振型スロットアンテナの内部が誘電率に周波数依存性のある誘電体で満たされていることを特徴とする請求項6に記載の携帯無線端末。

【請求項8】前記内蔵アンテナが共振周波数可変アンテナであることを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載の携帯無線端末。

【請求項9】送信系回路と受信系回路が形成された回路基板を有する携帯無線端末において、当該送信系回路と当該受信系回路はそれぞれ少なくとも一つのアンテナに接続され、当該アンテナはそれぞれ接続される回路の信号周波数帯域を通過帯域とする狭帯域アンテナであり、当該アンテナのうちそれぞれ一つずつが外付けアンテナで、それ以外は内蔵アンテナであり、外付けアンテナ同士は機械的に接続され、同時に伸長もしくは収納形態をとることを特徴とする携帯無線端末。

【請求項10】前記携帯無線端末に適用される通信方式が、送受信を同時に行う方式であることを特徴とする請求項1ないし9のいずれかに記載の携帯無線端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は携帯無線端末に関し、特に送信系、受信系に独立したアンテナを有することにより性能の向上を図った携帯無線端末に関する。

【0002】

【従来の技術】携帯無線端末は信号を空間に送信するため及び空間の信号を受信するためにアンテナを必要とする。携帯無線端末のアンテナとしてよく用いられるモノポールアンテナは、送信もしくは受信する信号周波数の半波長の長さを必要とする。この長さは例えば周波数1GHzに対しては約15cm、2GHzに対しては約8cmとなる。これは、携帯無線端末の筐体長さとはほぼ同等であり、このような長さのアンテナをそのまま筐体外に設けた場合収納性が著しく低下する。そこで一般に携帯無線端末では、このモノポールアンテナと、モノポールアンテナにほぼ匹敵する長さの導体を螺旋状に巻くことによって全長を短縮したヘリカルアンテナとを組み合わせたアンテナを設けている。この場合通常携帯無線端末筐体の外部に現れているのは全長の短いヘリカルアンテナのみで、アンテナの性能が必要な場合にはヘリカルアンテナを用い、アンテナの性能が必要な場合にはモノポールアンテナを筐体から引き出して使用することで、通常時の筐体全長を短く保ち、機器の収納性を向上させている。

【0003】ところで、このような可変長アンテナを用いる場合には、使用者が使用状態に応じてアンテナの伸長、収納の形態を変化させてやる必要がある。したがって、送信、受信それぞれにアンテナを設けると、これら二つのアンテナに対して伸長、収納の形態を変えてやる必要性が生じ、利便性が大きく損なわれることになる。

【0004】そこで、従来の携帯無線端末では送信系回路、受信系回路とアンテナの間に、送信信号はアンテナに向かうが受信系回路には向かわないようにし、受信信号はアンテナから受信回路へは向かうが送信系には向かわないようにする回路を設けることにより、一つのアンテナで送信、受信に対応できるような構成としていた。このような携帯無線端末として、アンテナ共用器を用いた構成が提案されている。その構成の例を図9に示す。

【0005】図9において回路基板20上に設けられた高周波回路21a、21bはそれぞれ送信系回路、受信系回路である。高周波回路21a、21bはそれぞれ回路基板20上に設けられた配線23a、23bによってアンテナ共用器50に接続される。アンテナ共用器50は配線23c、給電部32を介して、外付けアンテナ収納時にはヘリカルアンテナ30の給電点31に、伸長時にはモノポールアンテナ33の給電点34に接続される。アンテナ共用器50は2種類のフィルタと、これを合成する回路からなる。これらのフィルタはそれぞれ、23a-23c間には送信周波数帯域信号を通過させるが受信周波数帯域信号を通過させない特性と、23c-23b間ではその逆に受信周波数帯域信号を通過させるが送信周波数帯域信号を通過させない特性を持つ。これにより、一つのアンテナで送信、受信を行うことが可能となり、使用者の利便性を向上させている。

【0006】本例のアンテナ共用器を用いる方式は送受

信周波数が異なるシステムに用いられる携帯無線端末に有効であるが、送受信周波数に関係なく送信と受信が交互に行われるシステムでは、アンテナ共用器の代わりに高周波スイッチを設ける方法も提案されている。この方法では送信系とアンテナ、受信系とアンテナの間に送信用フィルタ、受信用フィルタを設け、送信時には送信系—送信用フィルタ—アンテナという経路が、受信時にはアンテナ—受信用フィルタ—受信系という経路が実現されるように高周波スイッチで経路を切り替えてやることにより、一つのアンテナを送信系と受信系に対応させる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】図9に示した従来の携帯無線端末に用いられるアンテナ—アンテナ共用器—送信／受信系という構成では、アンテナ共用器の通過損失によって送信系では送信電力が損なわれ、受信系では最低受信感度が制限される。通過帯域の損失は、送受周波数間隔が近い通信方式、すなわちアンテナ共用器の送信もしくは受信フィルタにおける通過帯域と阻止帯域の周波数間隔が近くなる方式において、阻止帯域での減衰量を十分に確保しようとすると特に大きくなり、およそ数dB前後となる。

【0008】また、送受信が交互に行われるシステムに用いられるアンテナ—高周波スイッチ—（送信フィルタ—送信系）／（受信フィルタ—受信系）という構成においては、本来通信に必要であるアンテナ—（送信フィルタ—送信系）／（受信フィルタ—受信系）に対して、高周波スイッチの損失分（1dB前後）通過損失が増加する。

【0009】携帯無線端末において送信電力に損失があると、電池容量を余分に確保する必要が生じるために携帯機器として必要な小型化が妨げられる。また、最低受信感度に制限があるということは無線機器としての性能向上が妨げられるということになる。したがって、従来の携帯無線端末の構成においては、一つのアンテナで送信、受信を行うことを可能とし、使用者の利便性を向上させている反面、小型化、性能の向上を難しくするといった問題があった。

【0010】本発明の目的は、送受信系それぞれに独立した狭帯域アンテナを設け、これらのアンテナと送信系回路、受信系回路を直接接続することによって端末の小型化及び性能の向上を可能とすると共に、伸長、収納の形態変化をさせなければならないアンテナを一つ以下とすることによって使用者の利便性を低下させないことが可能な、新規の携帯無線端末を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の前記課題は、送信系回路と受信系回路が形成された回路基板を有する携帯無線端末において、送信系回路と受信系回路をそれぞれ少なくとも一つのアンテナに接続し、当該アンテナを

それぞれ接続される回路の信号周波数帯域を通過帯域とする狭帯域アンテナとし、当該アンテナのうち最大でも一つを外付けアンテナ、それ以外を内蔵アンテナすることによって効果的に解決することができる。このような手段を採用すれば、アンテナが狭帯域であることからアンテナと送信系回路または受信系回路との間に設けるフィルタは阻止帯域での減衰量をあまり必要としなくなるので、通過損失を低く抑えることが可能であると共に、外付けアンテナは一つであるため、使用者の利便性を低下させずに携帯無線端末の性能を向上させることが可能となるからである。

【0012】前記内蔵アンテナを回路基板を覆うシールドケース上に設けることにより、回路基板面積を低減させ、携帯無線端末をさらに小型化させることが可能となる。

【0013】前記受信系回路に接続されるアンテナを内蔵アンテナとし、この内蔵アンテナを複数設けてやれば、これらの内蔵アンテナによってダイバシティ受信を行うことで、使用者の利便性を低下させずに受信性能を向上させることが可能となる。

【0014】前記送信系回路及び受信系回路にそれぞれ接続するアンテナを全て内蔵アンテナとすれば、携帯無線端末の性能を向上させつつ、外部アンテナのように使用者が伸長、収納の形態を変化させてやる必要がなくなるため、より利便性を向上させることが可能となる。

【0015】前記内蔵アンテナを片側指向性アンテナとすれば、アンテナの指向性のある面と反対面側はアンテナの影響が低くなり、この位置に回路を形成してもよくなるので、携帯無線端末のさらなる小型化が可能となる。

【0016】前記片側指向性アンテナを同軸共振型スロットアンテナとすることにより、アンテナ上に発生する電界がスロット周辺のみとなることから、アンテナ近傍に部品を配置できるようになり、携帯無線端末のさらなる小型化が可能となる。

【0017】前記同軸共振型スロットアンテナの内部を誘電率に周波数依存性のある誘電体で満たすことによりアンテナ内部の波長が短縮され、同軸共振型スロットアンテナの共振周波数を決定するスロット長を短くできるので、アンテナ面積を低減し、アンテナを小型化できるので、これを内蔵する携帯無線端末を小型化することが可能となる。特に本内蔵アンテナを送信系のアンテナとして用いると、誘電体の誘電率が周波数依存性を持つことから、内蔵アンテナは基本共振周波数の整数倍の周波数で共振しなくなるため、送信系回路が発生する送信周波数の高調波を空間に放射することがなくなるので、主に高調波の放射を阻止するために設けられる送信系フィルタを削減でき、さらなる携帯無線端末の小型化が可能となる。

【0018】前記内蔵アンテナを共振周波数可変アンテナ

ナとすることにより、さらに携帯無線端末の小型化が可能となる。ある通信システムに対して携帯無線端末が用意しなければならない周波数帯域に比べて一回の通話に必要とされる帯域は狭いことから、必要とされる周波数全てをカバーする内蔵アンテナの代わりに、一回の通話に必要とされる程度の狭い帯域を持ち、共振周波数を変化させることによって必要とされる帯域をカバーすることが可能な共振周波数可変アンテナを用いることができる。内蔵アンテナは帯域にほぼ比例した体積を必要とするため、共振周波数可変アンテナは必要とされる周波数全てをカバーするアンテナと比べて小さくすることが可能であるため、これを用いることによって携帯無線端末を小型化することができる。

【0019】また、本発明の前記課題は送信系回路と受信系回路が形成された回路基板を有する携帯無線端末において、送信系回路と受信系回路をそれぞれ少なくとも一つのアンテナに接続し、当該アンテナをそれぞれ接続される回路の信号周波数帯域を通過帯域とする狭帯域アンテナとし、当該アンテナのうちそれぞれ一つずつを外付けアンテナ、それ以外を内蔵アンテナとし、外付けアンテナ同士を機械的に接続して同時に伸長もしくは収納形態をとるようにすることでも効果的に解決することができる。このような手段を採用すれば、アンテナが狭帯域であることからアンテナと送信系回路または受信系回路との間に設けるフィルタは阻止帯域での減衰量をあまり必要としないので、通過損失を低く抑えることが可能であると共に、外付けアンテナは一度の動作で伸長もしくは収納形態と変化させることが可能であるため、使用者の利便性を低下させずに携帯無線端末の性能を向上させることが可能となるからである。

【0020】さらに、本発明の携帯無線端末を送受信が同時に行われる通信方式に適用する場合、この通信方式で用いられていた従来の携帯無線端末より小型化、高性能化を図ることができる。本通信方式において従来の携帯無線端末では、同時に動作する送受信系回路がアンテナ共用器直前で接近するため、回路間で電磁干渉を起こして性能を劣化させないように、アンテナ共用器直前での送受信系回路の配置に制限を設ける必要があることによって端末の小型化が難しいが、本発明によれば送信用アンテナと受信用アンテナを接近して設ける必要が無いため、送信系回路と受信系回路が接近しないように任意に配置することが可能となるからである。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る携帯無線端末の実施の形態を図面に示したいくつかの実施例を参照してさらに詳細に説明する。なお、図1～図8における同一の記号は、同一物又は類似物を表示するものとする。

【0022】＜実施例1＞送信系回路と受信系回路をそれぞれ独立したアンテナに接続し、これらのアンテナの一つを外付けアンテナ、もう一つを内蔵アンテナとして

設けた本発明に係る第1の実施例としての高周波回路基板斜視図を図1に示す。

【0023】図1において20は携帯無線端末の回路基板、21a、21bはそれぞれ回路基板20上に設けられた送信系回路及び受信系回路である。送信系回路21aが発生する送信信号は送信高周波フィルタ22aと配線23aを経由して送信周波数帯域のみを通過帯域とする内蔵アンテナ10から空間に放射される。空間中の受信すべき信号は、外付けアンテナ収納時には受信周波数帯域のみを通過帯域とするヘリカルアンテナ30で捕らえられ、ヘリカルアンテナの給電点31に接続された回路基板20上の外付けアンテナ給電部32から、配線23b、受信高周波フィルタ22bを経由して受信系回路21bに送られる。

【0024】外付けアンテナ伸長時には外付けアンテナ給電部32は受信周波数帯域のみを通過帯域とするモノポールアンテナ33の給電点34に接続されることにより、モノポールアンテナ33が捕らえた信号が受信系回路21bに送られることになる。回路基板20上には送信系回路21a及び受信系回路21bを覆うようにシールドケースが設けられるが、本図には示していない。また、配線23a、23bは基板内に設けたり、同軸ケーブルで置き換えてやることにより、他の回路との干渉を低減することが可能である。

【0025】本実施例によれば、内蔵アンテナ10及び外付けアンテナであるヘリカルアンテナ30もしくはモノポールアンテナ33が狭帯域である。すなわち送信用アンテナにおいては受信周波数において利得が低く、受信用アンテナにおいては送信周波数において感度が低いことから、アンテナと送信系回路21aまたは受信系回路21bとの間に設ける高周波フィルタ22a、22bは阻止帯域での減衰量をあまり必要としない場合、フィルタは通過損失を低く抑えることが可能であるため、送信系においては送信電力の損失を低減できるために電池容量を減らすことができ、これにより端末を小型化することが可能であり、受信系においては最低受信感度を向上させることができるため、端末の性能を向上させることができる。

【0026】狭帯域なアンテナの実現は広帯域なアンテナの実現より容易であり、従来の送信周波数帯域と受信周波数帯域の両方をカバーするアンテナから簡単に変更することが可能である。

【0027】また、本実施例によれば外付けアンテナは一つであるため、使用者が外付けアンテナの収納、伸長の状態変化をさせなければいけないアンテナは従来の携帯無線端末同様一つであるため、使用者の利便性を低下させることはない。

【0028】さらに、送受信が同時に行われ、送信系回路と受信系回路が同時に動作する通信方式に適用される

携帯端末において、本発明は別の効果がある。従来の携帯無線端末においては、同時に動作する送受信系回路がアンテナ共用器直前で接近して回路間で電磁干渉を起こして性能を劣化することを回避するために、アンテナ共用器直前での送受信系回路配置に制限を設ける必要があり、回路配置に任意性がないことから端末の小型化が難しかった。しかし、本実施例によれば回路基板20上で送信系回路21aは送信高周波フィルタ22a及び配線23aを介して内蔵アンテナ10に、受信系回路21bは受信高周波フィルタ22b及び配線23bを介して外付けアンテナ給電部32に接続されるが、送信系、受信系で共通に使用する高周波回路部品がないために、それぞれを独立に任意に配置することが可能となり、これにより端末の小型化を図ることができる。

【0029】なお、本実施例では送信系回路を内蔵アンテナに、受信系回路を外付けアンテナに接続しているが、送信系回路を外付けアンテナに、受信系回路を内蔵アンテナに接続した場合にも同様の効果が得られる。

【0030】＜実施例2＞実施例1における内蔵アンテナを回路基板を覆うシールドケース上に設けた一実施例を図2に示す。図2において内蔵アンテナ10は回路基板20上に送信系回路21a及び受信系回路21bを覆うように設けられたシールドケース40上に設けられる。内蔵アンテナ10の給電点は、回路基板20上に設けられた同軸コネクタ11を介して配線23aに接続される。送信系回路21aから出力される送信信号は、送信高周波フィルタ22a及び配線23aを介し、同軸コネクタ11を経て内蔵アンテナ10から放射される。

【0031】本実施例によれば回路基板上に内蔵アンテナを搭載する領域を設けなくてよいことから、回路基板面積を低減させることが可能であり、実施例1と同様の効果を有しながら、携帯無線端末をさらに小型化することが可能である。

【0032】＜実施例3＞実施例1における外付けアンテナを内蔵アンテナとし、回路基板を覆うシールドケース上に設けた一実施例を図3に示す。図3において送信系回路21aは送信高周波フィルタ22a及び配線23aを介して回路基板20上に設けられる内蔵アンテナ10aに接続され、受信系回路21bは、受信高周波フィルタ22b及び配線23bを介し、同軸コネクタ11を経て、回路基板20上に送信系回路21a及び受信系回路21bを覆うように設けられるシールドケース40上の内蔵アンテナ10bに接続される。

【0033】本実施例によれば、実施例1と同様の効果を有したまま、全てのアンテナが内蔵アンテナであることから、外部アンテナのように使用者が伸長、収納の形態を変化させてやる必要がなくなるため、より利便性を向上させることが可能となると共に、携帯無線端末の外部に突起がなくなるため、収納性を向上させることが可能となる。

【0034】なお、内蔵アンテナ10a, 10bを共にシールドケース40上に設けることも可能であり、同等の効果が得られる。

【0035】＜実施例4＞実施例1における内蔵アンテナを片側指向性を有する同軸共振型スロットアンテナとした一実施例を図4に示す。同軸共振型スロットアンテナ12は、方形の偏平導体箱の上部に設けたスロット13、導体箱の側面に導体と接しないように設けた給電端子14、導体箱内部に給電端子14以外の導体と接しないように設けたストリップライン（図示せず）から構成され、スロット13が形成される面を上面として回路基板20上に設けられる。同軸共振型スロットアンテナ12は、給電端子14と導体箱壁面との間に高周波電力を給電されることにより、スロット13から電磁波を放射する。

【0036】同軸共振型スロットアンテナは片側指向性アンテナであり、スロットが形成されている面側に指向性を有するため、スロットが形成されている面の反対面側に放射する電力は低い。従って、スロットが形成されている面の反対面側のアンテナ直下に回路を形成した場合にも、これらの回路がアンテナの放射する電磁波から受ける影響が低くなるので、この位置に回路を形成することが可能となる。これにより、回路基板上に回路を形成できる面積が増えるため、実装密度が向上し、携帯無線端末をさらに小型化することが可能となる。

【0037】さらに、片側指向性アンテナを送信用アンテナとして用い、通話時に使用者と反対の方向に電磁波を放射するように携帯無線端末内に配置すれば、出力の大半は人体に吸収されずに空間へ放射されるために、放射効率が改善される。従って、余分な電力を放射する必要がなくなるために電池容量を減らすことができ、小型の電池を用いることにより携帯無線端末の小型化を図ることが可能となる。

【0038】また、同軸共振型スロットアンテナは、アンテナ上に発生する電界がスロット周辺に集中するという特徴を持つ。従って、アンテナ近傍に部品を配置した場合にも、これらの部品に影響は生じないため、アンテナ近傍に部品を配置できるようになる。これにより、回路基板上に部品を搭載できる面積が増えるため、実装密度が向上し、携帯無線端末をさらに小型化することが可能となる。

【0039】＜実施例5＞送信系回路を外付けアンテナに、受信系回路を内蔵アンテナに接続し、内蔵アンテナを複数設けた本発明に係る第5の実施例としての高周波回路基板斜視図を図5に示す。図5(a), (b)は同じ回路基板の表面と裏面を表わしている。

【0040】図5において携帯無線端末の回路基板20の表面(a)には送信系回路21a、受信系回路21bが設けられている。送信系回路21aは送信高周波フィルタ22a、配線23aを介してアンテナ給電部32にお

いて外付けアンテナ収納時にはヘリカルアンテナ30の給電点31に、外付けアンテナ伸長時にはモノポールアンテナ33の給電点34に接続される。受信系回路21bは受信高周波フィルタ22b、高周波スイッチ24を経た後、配線23bを経て内蔵アンテナ12aに接続されるか、スルーホール25を介して裏面(b)の配線23dを経て内蔵アンテナ12bに接続される。どちらの内蔵アンテナに接続されるかは高周波スイッチ24によって切り替えることができる。また、回路基板20の裏面(b)には、その他の回路26が設けられている。回路26は送信系回路、受信系回路を含んでもよい。なお、本実施例においてヘリカルアンテナ30及びモノポールアンテナ33は送信周波数帯域のみを通過帯域とする狭帯域アンテナであり、内蔵アンテナ12a、12bは受信周波数帯域のみを通過帯域とする狭帯域アンテナである。

【0041】本実施例において、外付けアンテナが一つであることからアンテナの伸長、収納形態の変更という点における使用者の利便性は従来の端末と変わらずに、アンテナが狭帯域なために高周波フィルタの通過損失を抑制することが可能であることから、送信電力を抑えることが可能になるために電池容量を減らして端末を小型化することが可能になると共に、受信感度を向上させることが可能となることは、実施例1と同じである。

【0042】さらに本実施例によれば、受信系アンテナとして内蔵アンテナを複数設けてあり、高周波スイッチによってどのアンテナを使用するか選択できるため、通話時に最も大きな信号を受信しているアンテナを常に選択するダイバシティ受信が可能であり、受信感度を向上させることができる。

【0043】また、片側に指向性を持つアンテナは無指向性のアンテナに比べて指向性のある方向の感度が高いため、受信内蔵アンテナを同軸共振型スロットアンテナのような片側指向性アンテナとし、これを回路基板の両面に配置することによって、無指向性のアンテナを組み合わせた場合に比べて受信感度をより高くすることが可能である。

【0044】＜実施例6＞実施例4における同軸共振型スロットアンテナの内部を誘電率に周波数依存性のある誘電体で満たした一実施例を図6に示す。同軸共振型スロットアンテナ15は、実施例4における図4の同軸共振型スロットアンテナ12と構造は同じであるが、方形の扁平導体箱の内部が誘電率に周波数依存性のある誘電体で満たされている点が異なっている。また、送信系回路21aは配線23aを介して直接同軸共振型スロットアンテナ15に接続されている。

【0045】本実施例によれば、同軸共振型スロットアンテナの内部が誘電体で満たされることによりアンテナ内部の波長が短縮され、同軸共振型スロットアンテナの共振周波数を決定するスロット長を短くすることがで

きる。スロット長を短くすることにより、アンテナのスロット面の面積を低減することができるため、アンテナの小型化が可能である。従って、実施例4の効果に加えて、内蔵アンテナが小型化することにより、これを内蔵する携帯無線端末の小型化が可能となる。

【0046】また、本実施例では内部を誘電率に周波数依存性のある誘電体で満たした同軸共振型スロットアンテナを送信系のアンテナに用いている。同軸共振型スロットアンテナは、スロット長さで決まる周波数を基本共振周波数とするが、この基本共振周波数の奇数倍の周波数でも共振を起こす。しかし、内部に満たされている誘電体の誘電率が周波数依存性を持つと、その共振周波数は周波数が高くなるにつれて基本共振周波数の奇数倍からずれていく。

【0047】一般に送信系回路は送信周波数信号の他に、送信周波数の整数倍の周波数を持つ高調波信号を発生するが、これは他の通信に対する妨害波となるため、送信系フィルタで抑制する必要がある。しかし、本実施例の同軸共振型スロットアンテナは基本周波数の整数倍の周波数では共振しない、すなわち送信信号の高調波信号を放射することがないため、送信系フィルタを削減することができ、これによりさらなる携帯無線端末の小型化を可能とする。

【0048】＜実施例7＞実施例1における内蔵アンテナを共振周波数可変アンテナとした一実施例を図7に示す。本実施例の共振周波数可変アンテナ16は、実施例4における図4の同軸共振型スロットアンテナ12と類似の構造を持つが、スロット13の内部に島状導体17を有し、方形導体箱の壁面と島状導体17との間に可変容量素子18が設けられている点が異なっている。可変容量素子の容量値を変化させることにより、等価的にスロット長が変化するように見えるため共振周波数が変化する。このような共振周波数可変アンテナの動作原理は特願平9-141375号にて詳しく述べられている。

【0049】ある通信システムに対して携帯無線端末が用意しなければならない周波数帯域に比べて一回の通話に必要とされる帯域は狭いことから、必要とされる周波数全てをカバーする内蔵アンテナの代わりに、一回の通話に必要とされる程度の狭い帯域を持ち、共振周波数を変化させることによって必要とされる帯域をカバーすることが可能な共振周波数可変アンテナを用いることができる。内蔵アンテナは帯域にほぼ比例した体積を必要とするため、帯域の狭い共振周波数可変アンテナは必要とされる周波数全てをカバーするアンテナと比べて小さくすることが可能である。従って本構成にすれば、内蔵アンテナとして体積の小さい共振周波数可変アンテナを用いることにより、携帯無線端末を小型化することができる。

【0050】＜実施例8＞送信系回路と受信系回路をそれぞれ独立した外付けアンテナに接続した本発明に係る

第8の実施例としての高周波回路基板斜視図を図8に示す。図8において20は携帯無線端末の回路基板、21a、21bはそれぞれ回路基板20上に設けられた送信系回路及び受信系回路である。外付けアンテナ収納時に送信系回路21aが発生する送信信号は、送信高周波フィルタ22a、配線23aを経由して外付けアンテナ給電部32aにてヘリカルアンテナ30aの給電点31aに受け渡され、送信周波数帯域のみを通過帯域とするヘリカルアンテナ30aから空間に放射される。外付けアンテナ伸長時の送信信号は外付けアンテナ給電部32aからモノポールアンテナ33aの給電点34aに受け渡され、送信周波数帯域のみを通過帯域とするモノポールアンテナ33aから空間に放射される。

【0051】空間中の受信すべき信号は、外付けアンテナ収納時には受信周波数帯域のみを通過帯域とするヘリカルアンテナ30bで捕らえられ、ヘリカルアンテナの給電点31bに接続された回路基板20上の外付けアンテナ給電部32bから、配線23b、受信高周波フィルタ22bを経由して受信系回路21bに送られる。外付けアンテナ伸長時には外付けアンテナ給電部32bは受信周波数帯域のみを通過帯域とするモノポールアンテナ33bの給電点34bに接続されることにより、モノポールアンテナ33bが捕らえた信号が受信系回路21bに送られることになる。ヘリカルアンテナ30a及び30bはヘリカルアンテナ接続体35によって接続されている。

【0052】本実施例において、アンテナが狭帯域であることからアンテナと送信系回路または受信系回路との間に設けるフィルタは阻止帯域での減衰量をあまり必要としないため、通過損失を低く抑えることが可能であることは実施例1の場合と同じである。さらに、本実施例によれば、送信用及び受信用外付けアンテナはヘリカルアンテナの部分でヘリカルアンテナ接続体によってお互いに接続されているため、一度の動作で伸長もしくは収納形態と変化させることが可能であり、使用者の利便性を低下させることはない。

【0053】また、本実施例によれば、ヘリカルアンテナを構成する螺旋状の導体はヘリカルアンテナ接続部の内部まで使用して巻くことが可能である。この場合導体に必要とされる長さは変わらずに1巻きの半径が大きくなるために、巻数を減らすことができるので、ヘリカルアンテナ自体の長さを短くすることが可能である。内蔵アンテナを用いる場合に比べて内蔵アンテナ搭載分の面積が必要なくなることから基板面積を低減することができるため、携帯無線端末の筐体部を小型化することが可能であると共に、ヘリカルアンテナをヘリカルアンテナ接続部の内部まで使用して形成することにより、外付けアンテナによる突起部の高さを減らすことが可能であるため、全体として携帯無線端末を小型化することができる。

【0054】

【発明の効果】本発明の携帯無線端末は、送信系回路と受信系回路がそれぞれ少なくとも一つの狭帯域アンテナに接続され、これらのアンテナのうち最大でも一つが外付けアンテナで、それ以外は内蔵アンテナであることから、アンテナの伸長、収納形態の変更を行うべきアンテナが最大でも一つであるために使用者の利便性を従来の携帯無線端末と同様もしくは改善することが可能であると共に、アンテナが狭帯域なために高周波フィルタの通過損失を抑制することが可能であり、これによって送信系では送信電力を抑えることが可能になるために電池容量を減らして端末を小型化することが可能となり、受信系では受信感度を向上させることが可能となる。

【0055】また、本発明の別の構成の携帯無線端末は、送信系回路と受信系回路がそれぞれ少なくとも一つの狭帯域アンテナに接続され、これらのアンテナのうちそれぞれ一つずつが外付けアンテナで、それ以外は内蔵アンテナであり、外付けアンテナ同士は機械的に接続され、同時に伸長もしくは収納形態をとるようにしているため、アンテナの伸長、収納形態の変更に関する使用者の利便性は従来の携帯無線端末と同様であるが、それ以外の効果は先に述べた構成のものと同様であり、さらに内蔵すべきアンテナ数を減らすことができるために、回路基板の小型化を図ることが可能となる。

【0056】本発明の携帯無線端末を送受信を同時に行う通信方式に適用した場合、送信系回路と受信系回路を独立に任意に配置することが可能であるため、送信系及び受信系回路をアンテナ直前でアンテナ共用器に接続する必要性から部品配置に制限のあった従来の携帯無線端末に比べて、端末を小型化することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の携帯無線端末の高周波回路基板の斜視図。

【図2】本発明の第2の実施例の携帯無線端末の高周波回路基板の斜視図。

【図3】本発明の第3の実施例の携帯無線端末の高周波回路基板の斜視図。

【図4】本発明の第4の実施例の携帯無線端末の高周波回路基板の斜視図。

【図5】本発明の第5の実施例の携帯無線端末の高周波回路基板の斜視図。

【図6】本発明の第6の実施例の携帯無線端末の高周波回路基板の斜視図。

【図7】本発明の第7の実施例の携帯無線端末の高周波回路基板の斜視図。

【図8】本発明の第8の実施例の携帯無線端末の高周波回路基板の斜視図。

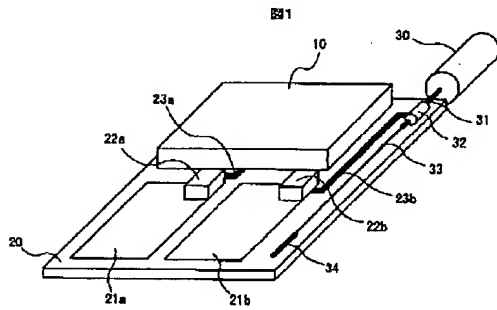
【図9】従来の携帯無線端末の高周波回路基板の斜視図。

【符号の説明】

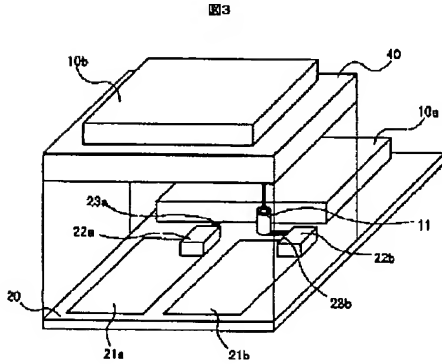
13

10, 10a, 10b...内蔵アンテナ、11...同軸コネクタ、12, 12a, 12b...同軸共振型スロットアンテナ、13...スロット、14...給電端子、15...誘電体充填同軸共振型スロットアンテナ、16...共振周波数可変同軸共振型スロットアンテナ、17...島状導体、18...可変容量素子、20...回路基板、21a, 21b...高周波回路、22a, 22b...高周波フィルタ、23a, 23b, 23c, 23d...配線、24...高周波スイッチ、

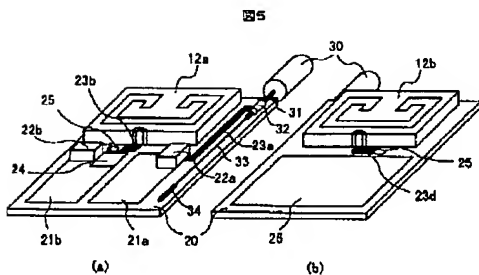
【図1】



【図3】



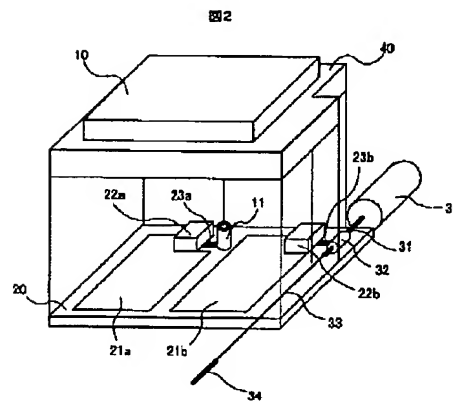
【図5】



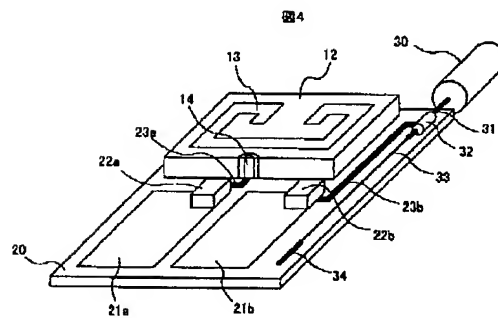
14

25...スルーホール、26...回路、30, 30a, 30b...ヘリカルアンテナ、31, 31a, 31b...ヘリカルアンテナ給電点、32, 32a, 32b...アンテナ給電部、33, 33a, 33b...モノポールアンテナ、34, 34a, 34b...モノポールアンテナ給電点、35...ヘリカルアンテナ接続体、40...シールドケース、50...アンテナ共用器。

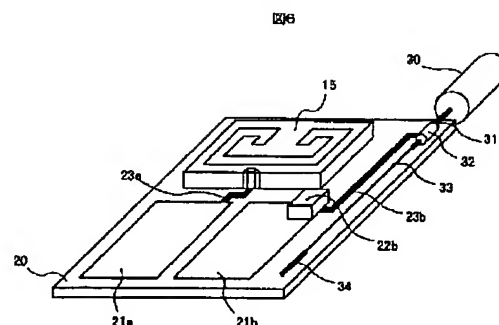
【図2】



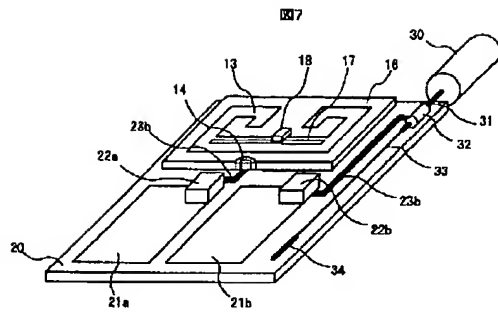
【図4】



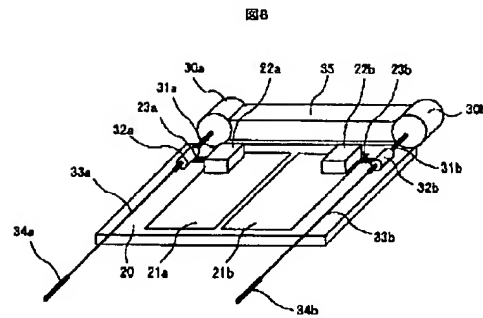
【図6】



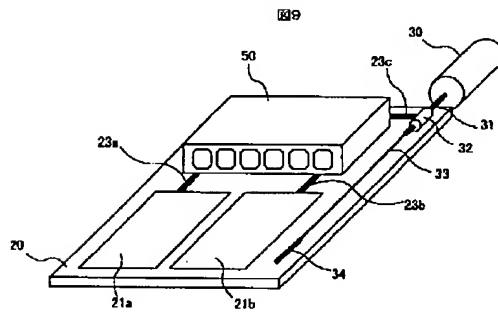
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 長谷川 修
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所マルチメディアシステム
開発本部内

(72)発明者 野村 具徳
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所マルチメディアシステム
開発本部内